

Таблица

Химический состав материалов

Исходные материалы	п.п.п.	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	Сумма
Строительный гипс	13,74	3,36	1,89	1,01	36,04	2,83	41,25	100,12
ОКК	19,26	64,80	3,02	2,13	1,18	0,85	16,37	107,61

Расчет шихт производился в расчете на полное связывание кварца гипса в высокоосновные гидросиликаты кальция (ГСК) в количестве 12,79% и более.

По результатам проведенной работы отмечено, что с содержанием карбидного ила в гипсовых изделиях образование ГСК увеличивается в 1,5 раза. Оптимальная добавка дает прочность близкую к контрольному составу (100% гипса) и составляет в 28-суточном возрасте 26,8 МПа. С введением дополнительного SiO₂ (ОКК) синтез высокоосновных ГСК увеличивается в 2 раза. Прочность таких образцов после 28-суточного хранения превышает таковую у бездобавочного состава в 1,4 раза.

Таким образом, результаты выполненных исследований показали возможность и целесообразность введения карбидного ила и ОКК в производство гипсовых изделий, так как позволяет снизить расход гипса до 20% и получить изделия требуемой, а также повышенной прочности. Данная работа рекомендуется для внедрения на АО "Свердловский завод гипсовых изделий".

Библиографический список

1. Сугавара Юдзиро, Найто Хироюки, Окубо Токио, Омори Йосио. П.Водостойкие гипсовые изделия, 1989.
2. Ляшкевич И.М., Раптунович Г.С., Устимович А.В., Альхова Т.Н., Белоруссия, П. Способ изготовления гипсовых изделий, 1988.

НЕОРГАНИЧЕСКИЙ КЛЕЙ-ЦЕМЕНТ

Ю.П.РЖАНИЦЫН, В.А.ГОЛУБЕВ, Н.С.СЕМЕЙНЫХ, В.Е.ЛЕВИН, Д.М.КОРНИЛОВ

Пермский государственный технический университет

Одной из актуальных задач технологии вяжущих веществ является направленный синтез новых видов цемента, превосходящих известные к настоящему времени цементы по технологическим свойствам. Наибольшего внимания заслуживает создание специальных цементов, сочетающих традиционные свойства с жаростойкостью, кислотоупорностью при высокой адгезии к различным металлам и неметаллическим материалам. Ассортимент неорганических материалов – адгезивов гидратационного твердения, обладающих вышеперечисленными свойствами, ограничен и представлен:

- жидкостекольными композициями в виде водных растворов стеклообразующих силикатов щелочных металлов;
- порошковыми композициями на основе безводного силиката натрия (БСН), требующими для гидратации определенного режима термообработки;
- кремнеземистыми вяжущими, получаемые способом "холодного спекания" при химической активации кремнезема растворами щелочей с последующей сушкой или гидротермальной обработкой. [1,2].

Вяжущие вещества, представлены жидкостекольными системами на основе силикат глыбы, производят с использованием сложных и высокотемпературных технологических процессов. Известно, что водные растворы стеклообразных щелочных силикатов проявляют вяжущие свойства только при введении специальных добавок-отвердителей. Как правило, минеральные клеевые композиции на основе жидкого стекла выпускают в двух или трех упаковочном исполнении (жидкое стекло + наполнитель + отвердитель), что нетехнологично по сравнению с сухими композициями, требующими для получения вяжущего теста только затворения порошка водой. Хотя клеящая способность жидкого стекла общеизвестна, и она в

3 – 5 раз выше, чем у кальциевых силикатных цементов, однако, в литературе отсутствуют сведения об адгезионных свойствах вяжущих этой группы к металлам, в частности к активным, например, к алюминию. Синтез вяжущего, лишенного указанных недостатков, был осуществлен ранее [3,4]. Предложено вяжущее гидратационного твердения для клеевых композиций, обладающее высокими адгезионными свойствами к ряду металлов, стеклу, керамике, бетону. Неорганический клей-цемент получен на основе отходов промышленности, природных материалов, в присутствии щелочесодержащего компонента путем твердофазового спекания исходной шихты при температуре не превышающей 750°C. Полученные спеки измельчали до остатка на сите 008 – 1%, затворяли водой при $v/t=0.25-0.4$, перемешивали в течение 4 – 5 мин. и из полученного вязкопластичного теста формовали образцы-кубы для определения механической прочности вяжущего в возрасте 1, 3, 7, 28 суток нормального (воздушного) твердения. Для исследования адгезионных свойств вяжущего вязкопластичной массой склеивали образцы-грибки диаметром 15-18мм из стали, бронзы, алюминия, и испытывали на приборе МИИ-100 с видоизмененными захватами.

Синтезированное вяжущее гидратационного твердения имело высокую механическую прочность, составившую в суточном возрасте 18 МПа, а в 28 суток – 30 МПа.

Прочность на отрыв к алюминию в суточном возрасте составила 1,5 МПа, в 28 суточном – 10,0 МПа.

В качестве железистого компонента исходная шихта содержала пиритные огарки. Как известно, содержание оксидов железа (Fe_2O_3 , FeO , Fe_3O_4) в пиритных огарках непостоянно и колеблется от 65 до 85% по массе, что требует постоянной корректировки состава шихты.

Вызывает значительный интерес поиск других железосодержащих отходов промышленности, обладающих большим постоянством состава, чем пиритные огарки.

В данной работе использован нейтрализованный черный шлам Чусовского металлургического завода, крупнотоннажный отход производства от выплавки металла, который представлен преимущественно закисной формой железа (FeO и Fe_3O_4), что предпочтительнее для синтеза вяжущего.

Химический состав железосодержащих компонентов приведен в таблице 1.

Таблица 1

Вид железосодержащего компонента	Химический состав, масс. %										
	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3	TiO_2	Cr_2O_3	SO_3	MnO_2	V_2O_5	K_2O+Na_2O
Пиритные огарки	13,96	3,52	3,15	2,4	72,98	-	-	2,86	-	-	-
Черный шлам	27,0	2,25	1,15	1,5	50,6	8,2	5,14	0,42	7,6	1,6	-

Количество кремнеземсодержащего компонента – кварцевого песка назначалось в состав шихты с учетом содержания кремнезема в шламе, что позволило уменьшить введение природного материала.

Синтез спеков, исследование их вяжущих и адгезионных свойств проводили согласно вышеприведенной методике.

Результаты испытаний приведены в таблице 2.

Таблица 2

Железосодержащий компонент	Прочность в 7 суток, МПа, при:			
	отрыве к металлам, $R_{отр}$			сжатии,
	алюминий	сталь	бронза	$R_{сж}$
Шлам – отход металлургии	4,0	10,0	6,5	50,0
Пиритные огарки	10,2	7,2	6,2	30,0

Из приведенных в таблице результатов следует, что применение шлама обладающего постоянством химического состава и содержащего оксиды железа преимущественно в виде FeO и Fe_3O_4 , позволило получить вяжущее гидратационного твердения, обладающее достаточно высокими адгезионными свойствами к металлам. Однако, прочность при отрыве к алюминию синтезированного вяжущего оказалась ниже в два раза, чем для вяжущего на основе пиритных огарков. Ранее проведенными исследованиями установлено [3], что фазовый состав спеков вяжущего представлен, в частности, щелочным силикатом калия состава

$K_2O \cdot 4SiO_2$, способным проявлять вяжущие свойства при затворении водой и твердеть в нормальных условиях, обеспечивая высокую механическую прочность затвердевшему вяжущему.

Отсутствие данных об адгезионных свойствах к металлам вяжущего, синтезированного на основе состава, отвечающего стехиометрии тетрасиликата калия в условиях, идентичных синтезу спеков щелочезелесиликатного состава, потребовало проведения соответствующего эксперимента.

Физико-механические свойства вяжущего на основе спека состава тетрасиликата калия приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Вид спека	Прочность, МПа, при:											
	отрыве к металлам, $R_{отр}$ (суток)									сжатии, $R_{сж}$ (сутки)		
	алюминий			сталь			бронза					
	1	3	7	1	3	7	1	3	7	1	3	7
Состав $K_2O \cdot 4SiO_2$	4,9	9,00	9,78	8,00	12,4	16,0	3,2	6,6	10,0	10,0	20,0	37,0
На основе черного шлама	1,9	2,8	3,6	7,3	10,2	12,0	4,9	5,6	6,5	5,7	22,0	50,0

Из данных таблицы следует, что порошок спека состава тетрасиликата калия при затворении водой проявляет значительные адгезионные свойства по отношению к металлам, превышающими таковые для исследуемого клея-цемента. Таким образом, результаты испытаний подтверждают, что прочностные и адгезионные свойства неорганического клея-цемента в значительной степени формируются за счет присутствия в его полиминеральном спеке щелочного силиката типа $K_2O \cdot 4SiO_2$. Однако выявлено, что некоторые свойства синтезированного материала не адекватны свойствам клея-цемента. Так при испытании образцов-кубов в возрасте от 1 до 7 суток наблюдалась их значительная линейная деформация. Далее характерно, что при испытании на отрыв разрушение контактной зоны проходило по клеевому шву, не задевая вяжущего. Тогда как для клея-цемента разрушение проходило по адгезиву.

Следует отметить, что при затворении порошка синтезированного материала водой ($v/t=0,25$), начало схватывания после 5 минутного перемешивания наступало уже через 3 – 5 мин., т.е. масса резко теряла пластичность и способность к формованию.

Неорганический клей-цемент при соответствующем испытании ($v/t=0,25$) имеет начало схватывания не ранее 30 мин., конец схватывания около 8 – 10 часов, при этом пластичность массы такова, что позволяет формировать длинные, тонкие нити, жгуты, полоски материала ($l_{max}=15$ см), удобонаносимые на любую криволинейную поверхность с последующим их отверждением при нормальной или повышенной температуре.

Из вышеизложенного следует, что высокие адгезионные и прочностные свойства железосодержащего вяжущего (клея-цемента) во многом обусловлены присутствием в нем высококремнеземистого щелочного силиката состава $K_2O \cdot 4SiO_2$, однако скорость схватывания и твердения вяжущего регламентируется, по видимому, наличием железосодержащих щелочных соединений типа $n K_2O \cdot m FeO (Fe_2O_3) \cdot p SiO_2 \cdot k H_2O$. В то же время следует признать, что вызывает практический интерес и синтез только щелочесодержащего вяжущего, так как исходя из свойств этого материала, по срокам схватывания, например, он может быть использован в аварийных ситуациях и для ремонтных работ, в том числе и при отрицательных температурах.

Вероятно, что для регулирования сроков схватывания одного из этих вяжущих можно использовать второй вид, тем более, что синтез этих вяжущих ведется в одном технологическом режиме. Необходимо отметить, что близким аналогом рассматриваемого вяжущего по принципу формирования структуры материалов на его основе является безводный силикат натрия, однако не обладающий высокой адгезией к металлам при любых температурных условиях твердения [2].

Исходя из вышеприведенных физико-механических характеристик, можно предположить следующие области применения неорганического клея-цемента:

- клеи для металлов, керамики, бетона, стекла, фарфора, в том числе термостойкие.
- мастики для приклеивания облицовочного материала к бетонам, металлам, в том числе для условий с повышенными температурами, а также для сред с повышенной агрессивностью.
- шпаклевки, замазки, в том числе термо- и химически стойкие.
- окрасочные составы для химической защиты бетонов, металлов, а также для изготовления фасадных грунт-красок.
- приготовление бетонных и растворных смесей.
- вяжущее для изготовления сварочных электродов и флюсовых масс.
- изготовление теплоизоляционных материалов.
- изготовление тепло-, электро-, магнитопроводных конструкций, нагревательных элементов (стены, полы).

Данное вяжущее может быть достаточно эффективно использовано в составе сухих порошкообразных клеевых композиций.

Библиографический список

1. Тарасова А.П. Жаростойкие вяжущие на жидком стекле и бетоны на их основе. М., Стройиздат, 1982.
2. Тотурбиев Б.Д., Строительные материалы на основе силикат-натриевых композиций. М., Стройиздат, 1988.
3. М., Стройиздат, 1988.
4. Авторское свидетельство N571458 Б. из. 33, 1977.
5. В.А. Голубев, Д.М. Корнилов, В.Е. Левин, Ю.А. Луненков, Н.С. Семейных. Вяжущее для клеевых композиций. Проектирование, строительство и эксплуатация зданий и сооружений. Сборник научных трудов. Пермский государственный технический университет, 1997.

ВОДНО-ДИСПЕРСИОННАЯ АНТИКОРРОЗИОННАЯ ГРУНТОВКА

Н.Р.ИЛЕМКОВА, И.Р.КАПИТОВА, к. т. н. Т.Г.ЯНЦЕН

Уральский государственный технический университет

Нижнетагильский институт

Более 80 % продукции строительства, машиностроения и металлообработки подвергается окрашиванию. В настоящее время для этих целей с успехом применяются водно-дисперсионные краски, которые по своим показателям не уступают лучшим масляным краскам.

Главное преимущество водно-дисперсионных красок заключается в том, что для их изготовления вместо дорогих, горючих и токсичных органических растворителей применяется вода. Водно-дисперсионные краски практически не имеют запаха, легко наносятся на поверхность всеми известными способами, быстро высыхают.

В течение длительного времени научно-производственное предприятие "Уралколор" производит краски типа ВЛПС, предназначенные для наружных и внутренних работ для получения покрытия на цементно-стружечных, древесно-стружечных, деревянных поверхностях, а также по штукатурке и бетону. В то же время, при использовании краски ВЛПС на металлических поверхностях снижается адгезионная прочность покрытия, а также его водо- и атмосферостойкость. Потребителем (котельно-радиаторный завод) была поставлена задача улучшить эти показатели для использования краски ВЛПС в качестве антикоррозионной грунтовки радиаторов отопления.

Известно, что для повышения адгезионных и противокоррозионных свойств покрытия в рецептуру красок вводят добавки фосфотирующего, пассивирующего действия. Одной из таких добавок является фосфорная кислота, особенно эффективно действующая на металлическую подложку с продуктами коррозии на её поверхности.

В лабораторных условиях были проведены следующие испытания: